1883

Die Schwarz'sche Infusion alcal. Kochsalzlösung als Ersatz der Bluttransfusion.

Lane Medical Library

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde in der Medicin und Chirurgie,

welche

mit Genehmigung der hohen medicinischen Facultät

der

vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg

zugleich mit den Thesen

Sonnabend den 22. September 1883 Mittags 12 Uhr

öffentlich vertheidigt

Hermann Eberius

aus Döllnitz.

Referent: Herr Geh.-Rath Prof. Dr. **Olshausen.**

Opponenten:

O. Otto, pract. Arzt.

C. Dorn, Dr. med.

Halle a. S.,

Plötz'sche Buchdruckerei (R. Nietschmann).

1883.

Imprimatur:

L. Krahmer.

h. t. Decanus.

Seinem lieben Schwager

Anton Zickmantel

in dankbarer Erinnerung

an den 3. Juli 1859.

Der Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153713_0071

Schon lange, bevor die erste Transfusion ausgeführt wurde, hatte man phantastische Vorstellungen über den Werth einer derartigen Operation, d. h. über den directen Ersatz mit gleichem Material bei enormen plötzlichen Blutverlusten.

Vielleicht deuten einige Bemerkungen in der Geschichte auf schon in sehr frühen Zeiten ausgeführte Transfusionen hin, doch lässt sich das nicht mit Bestimmtheit annehmen; ganz sichere Nachrichten darüber haben wir erst aus der Zeit des 17. Jahrhunderts.

Im Anschluss an die Entdeckung des Blutkreislaufes wurde in England im Jahre 1638 zuerst von Potter der Gedanke an die Transfusion des Blutes angeregt. Zahlreiche Experimente wurden von Boyle und Lower an Thieren unternommen.

Die erste Transfusion an Menschen wurde in Paris von Jean Denis im Jahre 1667 ohne letalen Ausgang ausgeführt, und zwar benutzte er als Material Lammblut.

Zu gleicher Zeit wurden in England von Lower und King die ersten Transfusionen ausgeführt. Eine ihrer ersten sei der Curiosität wegen hier erwähnt. Ein junger Theologe liess sich rein aus Religiösität zweimal Lammblut infundiren. Bedenklichere Symptome stellten sich bei ihm nicht ein; ob er nun frömmer darnach geworden, konnte auch nicht constatirt werden, jedenfalls blieb er ein närrischer Kautz wie zuvor.

Aber was man in der Literatur zu wiederholten Malen beobachten kann, dass, sobald irgend eine Neuerung in die Wissenschaft eingeführt wurde und vielleicht hier und da mit Erfolg angewandt worden war, man gern bereit ist, dieselbe nun so zu sagen als Universalmittel anzusehen, dieses Schicksal wurde auch der Transfusion zu Theil.

Man glaubte in der Transfusion den Stein der Weisen gefunden zu haben; es sollte sogar eine Verjüngungscur für schwere constitutionelle Krankheiten sein. Aber gerade der Umstand, dass der Kreis der Indicationen so weit gezogen wurde, hatte zur Folge, dass die Bluttransfusion sehr bald wieder in Misscredit gerieth; ja sie wurde sogar von der päpstlichen Regierung und vom französischen Parlamente verboten.

Es wurde bereits ein Fall von Lammbluttransfusion aus sonderbaren Beweggründen erwähnt.

Dieser Fall steht nicht vereinzelt da; es gab deren mehrere, die da glaubten, man könne durch die Transfusion mit Lammblut aus einem sanguinischen ein sanftes, mildes Temperament machen. Theils aus diesem Grunde theils deshalb, weil selten ein Mensch sein Blut zur Transfusion hergab, wurden die Transfusionen fast ausschliesslich mit Lammblut gemacht.

Aber gerade die mit Thierblut ausgeführten Transfusionen boten sehr häufige schwere Zufälle, und gar nicht selten führten sie den letalen Ausgang herbei.

Eine Erklärung hierfür wurde erst, wie wir unten sehen werden, viel später aufgefunden.

Obige Verbote und die vielen Misserfolge bedingten nun, dass die Bluttransfusion, die bei ihrer Entdeckung mit so grosser Freude begrüsst worden war, nach kurzem Bestehen fast wieder der Vergessenheit anheim fiel.

Erst Anfang dieses Jahrhunderts kam sie wieder in Aufnahme und zwar an der Hand physiologischer Experimente.

Die bedeutendsten Vertreter unserer Wissenschaft, wie Blundell, Dumas, Prévost, Dieffenbach, Panum, Müller und Andere gaben eine Erklärung dafür, wie wohl anfangs das von einer andern Species genommene und einem Menschen infundirte Blut belebend wirke, dass es aber bald die unangenehmsten Zufälle, häufig sogar den Tod des Betreffenden zur Folge haben könne.

Alle genannten Autoren waren der Ansicht, dass der Werth der Transfusion auf der Uebertragung der rothen

Blutkörperchen beruhe, dass durch diese dem Organismus des Empfängers neue belebende Kraft zugeführt würde.

Bald wurde indess nachgewiesen, dass die rothen Blutkörperchen der verschiedenen Säugethierarten eine sehr verschieden grosse Widerstandsfähigkeit dem Serum anderer Säuger gegenüber besitzen, sodass die eingeführten rothen Blutkörperchen der einen Thierspecies in dem Blute einer andern mehr weniger leicht aufgelöst werden, eventuell das Serum des transfundirten die rothen Blutkörperchen des Empfängers selbst auflösen, mithin den für die Transfusion wichtigsten Theil des Blutes zu Grunde richte.

Ursprünglich hatte man zu der Transfusion nicht defibrinirtes Blut benutzt.

Später wiesen Prévost und Dumas nach, dass auch die rothen Blutkörperchen des defibrinirten Blutes vollständig functionsfähig seien. Man begrüsste diese Entdeckung als eine bedeutende Errungenschaft, denn in nicht defibrinirtem Blute fanden manchmal schon vor, manchmal während der Einspritzung Gerinnselbildungen statt, welche das Leben des Empfängers den grössten Gefahren aussetzten.

In Folge dieser physiologischen Untersuchungen kam die Transfusion in den 50er und 60er Jahren wieder zu grossem Ansehen. Die Literatur jener Zeit weist viele Fälle mit glücklichem und unglücklichem Erfolge auf; verschiedene neue Methoden und neue oder verbesserte Apparate wurden angegeben. Auch erweiterte sich der Kreis der Indicationen sehr schnell und bedeutend.

Bei profusen Metrorhagien wurde die Transfusion von Martin als lebensrettende Operation empfohlen; auch bei chronischer Anämie, Chlorose, verschiedenen Cachexien, Dyscrasien, Urämie, Eclampsie, Pyämie, Phthisis, Intoxicationen etc. wurde die Transfusion ausgeführt.

Bald jedoch wurden die Fälle in der Literatur wieder spärlicher, und auch die Indicationen erlitten bald eine Einschränkung, so dass in den letzten Jahren wohl nur noch in Fällen acuter Anämie, perniciöser Anämie und Kohlenoxydgasvergiftungen die Transfusion in Frage kam.

Wahrscheinlich auch im Sinne der Ernährungstheorie haben amerikanische Aerzte wie Brinton, Howe, Thomas und Hunter statt der Bluttransfusion eine Milchinfusion vorgeschlagen, und es soll dieselbe auch ohne letalen Ausgang ausgeführt worden sein.

Indess bewirkten die wenigen günstigen Resultate, welche die Bluttransfusion selbst bei eingeschränkterem Indicationskreise aufzuweisen hatte, — und besonders der Umstand, dass in vielen Fällen der Patient während oder bald nach und zwar in Folge der Bluttransfusion starben, — dass die Transfusion jetzt nur noch wenig Anhänger hat, dass dagegen viele der bedeutendsten Vertreter unsrer Wissenschaft zu ihren Gegnern zählen.

Ziehen wir nun die Momente in Erwägung, welche eine so scharfe Kritik über die Bluttransfusion rechtfertigen:

1. giebt es zahlreiche Fälle in der Literatur, in denen die aufs Sorgfältigste ausgeführte Transfusion mit defibrinirtem Menschenblute entweder rasch den Tod des Empfängers herbeiführte, oder doch die schwersten directen Gefahren für das Leben im Gefolge hatte wie Ohnmacht, Schüttelfrost, schwere Anfälle von Dyspnoe, Unregelmässigkeit und Schwäche der Herzaction, Bewusstlosigkeit und Krämpfe;
2. aber ist es ganz unwahrscheinlich, dass 200—300 gr Blutes — das Maximum der Bluttransfusion — einem Individuum, welches vielleicht 3—5 Pfd. Blutes verloren aber auch noch ungefähr ebensoviele besitzt, Rettung bringen sollen;
3. scheinen die Beobachtungen und Ansichten von Panum, Prévost und Dumas, nach welchen die rothen Blutkörperchen durch das Defibriniren in keiner Weise alterirt würden, vielmehr im neuen Organismus lebens- und functionsfähig blieben, nicht der Wahrheit zu entsprechen und
4. wird in den bei Weitem meisten Fällen, in denen eine Transfusion in Frage kommen würde, ein Mensch fehlen, der sich bereitwillig die erforderliche Quantität Blut entziehen lässt, denn von einer Thierbluttransfusion kann doch nach obigen Auseinandersetzungen nicht mehr die Rede sein.

Für Einwand 3 hat Gesellius eine Bestätigung gegeben; nach seiner Zusammenstellung sind von 146 Transfusionsfällen, bei denen nicht defibrinirtes Blut angewandt wurde, 79, von 115 Fällen, bei denen defibrinirtes Blut zur Anwendung kam, nur 36 nicht letal abgelaufen.

Sehen wir nun; wie in manchen Fällen von acuter Anämie unsere empirisch angewandten sogenannten Analeptica einen günstigen Einfluss haben, so können wir diese Wirkung unmöglich mit der früheren Anschauung über den Verblutungstod — d. h. dass bei acuten Blutungen der Exitus letalis in Folge einer Verminderung der rothen Blutkörperchen eintreten soll — in Einklang bringen.

Es war daher mit Freude zu begrüssen, als E. Schwarz durch Aufstellung resp. Begründung einer neuen Theorie des Verblutungtodes und durch die Empfehlung einer auf dieser Theorie beruhenden, durch zahlreiche Thierexperimente erprobten Behandlungsweise der acuten Anämie der alten Bluttransfusion den Todesstoss versetzte.

Bereits 16 Jahre früher hatte Goltz in seiner classischen Arbeit „Ueber den Tonus der Gefässe und seine Bedeutung für die Blutbewegung“ (Virchow's Archiv Nr. 29, S. 394) die richtigen Factoren der Blutcirculation klargelegt. Seine genialen Versuche führten ihn zu folgendem Schluss:

„Die Blutbewegung im Grossen und Ganzen hängt ab von zwei vitalen Factoren, erstens vom Herzen und zweitens vom Tonus der Gefässe. Der eine Factor, die rhytmische Zusammenziehung des Herzens, ist das die Bewegung erzeugende Element des Kreislaufes, der andere Factor, der Tonus der Gefässe, ist das die Bewegung ermöglichende Element. Beide Factoren müssen zusammen wirken, wenn die Circulation fortbestehen soll.“

Die Gefässspannung ist nicht etwa durch eine Ueberfüllung des ganzen Gefässgebietes bedingt, sondern ist der Effect der tonischen Contraction der in den Gefässwandungen befindlichen glatten Muskelfasern und ist abhängig von spinalen Centren.

Ist der Tonus der Gefässe ganz aufgehoben, so kann das Gefässgebiet bei Weitem mehr Blut fassen; dasselbe wird sich in den grossen Gefässen ansammeln, der Blutdruck wird hierdurch aufgehoben, denn bei der Diastole wird das Herz schliesslich kein Blut mehr aufsaugen können, kann in Folge dessen auch bei der Systole keins in die grossen Gefässe schleudern; kehrt nun der Tonus der Gefässe nicht zurück, so wird das Herz noch einige schwache Contractionen machen, bis es schliesslich still steht.

Ist nun blos in einem Theile des Gefässgebietes der Tonus aufgehoben, so ist dieses stark mit Blut überfüllt, der Blutdruck wird im Allgemeinen fallen, das Herz wird schwächer arbeiten, eventuell für kurze Zeit still stehen. Allmählich hört jedoch die Nervendepression wieder auf, der Tonus des betreffenden Gefässbezirkes kehrt zurück und die Circulation wird nach und nach wieder wie früher.

Dies konnte Goltz durch seinen berühmten Klopfversuch nachweisen.

G. nahm zwei decapitirte Frösche. — dem Einen zerstörte er auch noch das Rückenmark, — befestigte sie auf einem Brettchen, und nachdem er das Herz beider blosgelegt, klopfte er die Thiere mit einem kleinen Spatel auf den Bauch. Alsbald trat bei beiden Schwäche und Verlangsamung der Herzcontractionen bis fast zum völligen Stillstand des Herzens ein.

Während sich nun nach einiger Zeit der Herzschlag des Frosches dem das Rückenmark geblieben war, besserte, kam das Herz des Andern zum völligen Stillstand. G. öffnete jetzt den Bauch des crepirten Frosches und fand die Gefässe der Bauchhöhle reichlich mit Blut überfüllt. Das Resultat des zweiten Versuchsthieres war zugleich ein Beweis, wie nothwendig das Rückenmark zur Erhaltung der Circulation war.

Bei weiteren Experimenten mit Fröschen fand Goltz, dass ganz dieselben Erscheinungen wie bei einem geklopften Frosche eintraten, wenn er einem Frosche eine grössere Quantität Blutes entzog.

Bei beiderlei Versuchen wurde ein Missverhältniss zwischen Gefässraum und Gefässinhalt herbeigeführt. In dem Klopf-

versuch wurde bei normaler Blutmenge der Gefässraum vergrössert, in dem Aderlassfalle wurde der Gefässinhalt verringert, sodass er den gegebenen Gefässraum nicht mehr auszufüllen im Stande war.

In dem Klopfversuch kehrte der Herzschlag allmählich wieder zur Norm zurück, dadurch, dass sich der normale Tonus der Gefässe wieder einstellte; in dem Aderlassfalle musste der Tonus ein bedeutend stärkerer werden, damit sich der Gefässraum dem verringerten Inhalte wieder anpasste, und so die Circulation wieder in Gang kam.

Nach den früheren Anschauungen lag, wie bereits oben gesagt wurde, der Werth der Transfusion in einer Vermehrung des Ernährungsstoffes; Goltz gewann aus seinen angestellten Versuchen die Ueberzeugung, dass der Hauptwerth der Transfusion in Fällen von acuten Blutverlusten in der Verbesserung der mechanischen Verhältnisse, welche durch sie hervorgebracht werden soll, liege. Der plötzliche tödtliche Ausgang nach acuten Blutungen sei nicht Folge einer Ernährungsstörung, sondern werde dadurch bedingt, dass die Blutbewegung stockt, eine Folge davon, dass das Herz nach der plötzlichen Verringerung des Gefässinhaltes nicht mit Erfolg arbeiten kann. Die in solchen Fällen in den Gefässen zurückgebliebene Blutmenge wäre wohl im Stande den Organismus noch einige Zeit, wenn auch nur nothdürftig, zu fristen, wenn sie nur in Bewegung bliebe. Eine Bewegung des Blutes aber ist nur möglich, wenn dasselbe unter einem gewissen Druck seitens der Gefässwände steht. Um das nun zu ermöglichen, d. h. um bei sehr geringem oder ganz fehlendem Drucke denselben soweit zu erhöhen, dass die Blutbewegung wieder in Gang kommt, dürfte eine Quantität von 200—300 Gr. keinesfalls hinreichen, die Menge der Infusionsflüssigkeit müsste obige Quantität um das Mehrfache übersteigen. Da nun schwerlich eine so bedeutende Menge Blutes zur Hand sein könne, schlug Goltz eine Eiweisslösung von der Concentration des Blutes zur Infusion vor. Diese Lösung bewährte sich jedoch nicht; man hat durch Versuche an Thieren nachgewiesen, dass nach einer derartigen Infusion Albuminurie ent-

steht, und das Eiweiss rasch wieder durch die Nieren ausgeschieden wird. Ausserdem sei wahrscheinlich diese Lösung nicht ganz indifferent den rothen Blutkörperchen gegenüber.

In den nun folgenden Jahren hat die Literatur, soweit mir bekannt ist, keine nennenswerthen Erfolge oder Neuerungen auf dem Gebiete der Transfusion zu verzeichnen.

Erst im Jahre 1881 hat E. Schwarz durch seine Habilitationsschrift „Ueber den Werth der Infusion alkalischer Kochsalzlösung in das Gefässsystem bei acuter Anämie" wieder ein reges Interesse betreffs der Transfusion wachgerufen.

Seine klinischen Beobachtungen hatten in ihm Zweifel erweckt an der Richtigkeit der bisherigen Anschauung über den Verblutungstod; er kam zu der Ueberzeugung, dass die zu geringe Füllung des Gefässsystems und der in Folge davon herabgesetzte Blutdruck die Momente seien, welche die auffällige Störung der Circulation, überhaupt alle Symptome bei starken Blutverlusten und eventuell den Tod herbeiführten, dass der Organismus in erster Linie nicht den chemischen sondern vielmehr dem blossen mechanischen Missverhältniss zwischen der Blutmenge und der Weite des Gefässsystems zum Opfer falle.

War diese Hypothese richtig, d. h. lag wirklich die Hauptgefahr bei acuter Anämie darin, dass die zurückgebliebene Blutmenge nur nicht hinreichend ist die Circulation im Gange zu halten, so musste auch durch Hebung dieses Missverhältnisses — d. h. durch eine rein quantitative Vermehrung des Gefässinhaltes — die Hauptgefahr des Verblutungstodes überwunden sein.

Zur Infusion musste eine möglichst indifferente Flüssigkeit benutzt werden, die keine Reaction auf die rothen Blutkörperchen auszuüben im Stande war.

Als eine solche geeignete Flüssigkeit glaubte Schwarz eine durch Natronhydrat — 2 Tropfen pr. mille — alkalisirte 0,6 %ge Kochsalzlösung, wie sie ja im Blutserum gegeben sei, ansehen zu dürfen.

Durch zahlreiche Thierexperimente gelang es Schwarz diese theoretischen Anschauungen zu bestätigen.

Schwarz stellte sich die Beantwortung von 4 Fragen:

1. Welchen Einfluss hat die Einspritzung einer grösseren Quantität der alkalischem Kochsalzlösung in das Gefässsystem eines Thieres auf das Befinden und den Zustand desselben bei nicht vorausgegangener Blutentziehung?
2. Wird nach starken Blutentziehungen — bis zur Hälfte der Gesammtmenge — die Infusion einer gleichgrossen Quantität Kochsalzlösung und die dadurch erzeugte acute, hochgradige Hydrämie vom thierischen Organismus ohne Schaden ertragen, oder welche Störungen hat sie zur Folge?
3. Ist die Infusion einer entsprechend grossen Quantität Kochsalzlösung im Stande den in Folge eines starken und plötzlichen Blutverlustes sehr herabgesetzten Blutdruck zu steigern, die in Folge der Blutdruckerniedrigung in's Stocken gerathene Circulation wieder in ordentlichen Gang zu bringen und auf diese Weise die bedrohlichen Symptome der Anämie vorübergehend oder dauernd zu beseitigen?
4. Gelingt es durch die Infusion der alkalischen Kochsalzlösung Thiere, welche nach Verlust von $^1/_2$ — $^2/_3$ ihrer Blutmenge bereits im Sterben liegen und nur noch die geringsten Lebenszeichen äussern, wieder gut zu beleben und am Leben zu erhalten?

Durch die Experimente seiner ersten Versuchsreihe konnte Schwarz nachweisen, dass die Infusion einer schwach alkalischen 0,6 %igen Kochsalzlösung absolut gefahrlos sei.

Ein Gleiches zeigten ihm die Versuche der zweiten Reihe; zu dem kam noch der Beweis, dass die hochgradige und plötzliche Hydrämie, wie sie durch Entziehung der Hälfte der gesammten Blutmenge und deren Ersatz durch die gleichgrosse Quantität der Kochsalzlösung nothwendig bewirkt wird, unschädlich sei, und 3., dass bei Blutentziehungen bis zur Hälfte der Gesammtmenge die Infusion einer der entzogenen Blutmenge ganz oder doch annähernd gleichkommenden Quantität alkalischer 0,6 %iger Kochsalzlösung ein ganz vorzügliches Mittel ist, die durch den Blutverlust hervorgerufenen bedrohlichen Symptome rasch mildern resp. ganz zu beseitigen.

Um zu zeigen, in wie weit Schwarz die 3. Frage durch Versuche zu beantworten vermochte, sei es gestattet das diesbezügliche Resultat einiger Versuche der 3. Reihe anzuführen.

In dem 16. Versuch betrug der Blutdruck anfangs 150 mm bei 20 mm Pulsschwankung; nach einer Blutentziehung von 153 ccm betrug der Druck noch 50 mm bei völliger Sistirung der Schwankungen. Nachdem 150 ccm Kochsalzlösung infundirt waren, war der Blutdruck wieder auf 120 mm gestiegen bei einer Schwankung von 8—10 mm.

In seinem 19. Versuche giebt Schwarz verschiedene Curven, welche ihm ein Federmanometer aufzeichnete, zur Erläuterung der 3. Frage.

Auf Tafel II. im Anhang der Habilitationsschrift zeigen uns die Curven aá—eé die Pulsschwankungen von normaler Art unter allmählicher Abnahme bis zum völligen Fehlen derselben nach immer grösseren Blutentziehungen, zugleich war der Blutdruck bedeutend gefallen. An den Curven i,i—v,v´ sehen wir nach voraufgegangener Kochsalzinfusion wieder eine allmähliche Steigerung der Pulsschwankungen fast bis zur Norm zurück, und der Blutdruck ist bedeutend gestiegen.

Diesen in seinen Versuchen überzeugend sprechenden Zahlen und Curven des Manometers noch Worte beizufügen, hält Schwarz für überflüssig: einen deutlicheren und unzweifelhafteren Beweis für den hohen Werth der Infusion könne es gar nicht geben.

Betreffs der 4. Frage konnte Schwarz feststellen, dass Kaninchen bei einem Blutverluste von $^3/_5$ ihrer Gesammtmenge durch die Kochsalzinfusion nicht dauernd erhalten werden konnten, und dass dieselben kaum mehr als die Hälfte der gesammten Blutmenge verlieren dürften, um am Leben erhalten zu werden.

Dagegen wurde ein Hund, dem von seiner gesammten Menge Blutes — 304 ccm — etwa $^2/_3$ — nämlich 198 ccm — entzogen worden waren, nach einer Infusion von 150 ccm Kochsalzlösung wieder völlig hergestellt.

Fassen wir nochmals kurz alle Resultate zusammen, welche Schwarz aus seinen Versuchen ziehen konnte, so haben wir Folgendes:

Zunächst liefern alle Versuche zusammen den Beweis, dass die Infusion der alkalischen 0,6 %igen Kochsalzlösung selbst in einer Menge, welche diejenige des im Körper zur Zeit grade vorhandenen Blutes bedeutend übertrifft, absolut gefahrlos ist. Nicht in einem einzigen Falle traten bei oder bald nach der Operation üble Symptome auf, wie etwa hochgradige Dyspnoe, Unregelmässigkeit und Schwäche der Herzaction, Frost, Krämpfe, Bewusstlosigkeit, Erscheinungen wie sie nach der Transfusion mit Blut gar nicht selten beobachtet wurden; auch im weiteren Verlaufe kamen niemals irgend welche Anomalien der wichtigeren Funktionen, resp. der Se- und Excrete zur Cognition, welche auf eine directe oder indirecte Schädigung des Organismus durch die injicirte Kochsalzlösung hätten hinweisen können.

Dann ergeben die Versuche, dass auch unter äusserst ungünstiger Verhältnissen in vielen Fällen doch noch Rettung möglich ist, und zwar auf die Weise, dass man der ungenügenden, erfolglosen Gefässverengerung zu Hilfe kommt durch Vermehrung des Gefässinhalts. Dieser Zweck wird vollkommen durch die Infusion einer der verlorenen Blutmenge entsprechenden Quantität schwach alkalischer Kochsalzlösung erreicht. Sie hilft den zur Circulation nothwendigen Blutdruck wieder herstellen und ermöglicht so die baldige und andauernde Versorgung der Centralorgane mit zwar stark verdünntem, aber doch zur Unterhaltung der wichtigsten Functionen hinlänglich geeignetem Blute. Damit liefern die Versuche aber auch den sicheren Beweis für die Richtigkeit der oben erwähnten Hypothese über den Mechanismus des Verblutungstodes, nach welcher die Symptome der acuten Anämie und eventuell der Tod in erster Linie die Folge des rein mechanischen Missverhältnisses zwischen Inhalt und Weite des Gefässsystems sind.

Da nun durchaus kein Grund vorliege, weshalb diese an Kaninchen und Hunden erzielten Resultate nicht auch auf Menschen Anwendung finden könnte, so konnte Schwarz mit

Recht behaupten in der Infusion mit 0,6 %iger Kochsalzlösung ein absolut ungefährliches, zugleich aber rasch und sicher wirkendes Mittel gefunden zu haben zur Bekämpfung der gefahrdrohenden Symptome bei acuter Anämie und gewissen Arten von Collapszuständen mit starker Depression des Nervensystems und der Herzthätigkeit nach eingreifenden Operationen resp. Verletzungen, welche durch den etwa gleichzeitig stattgehabten Blutverlust allein sich nicht erklären lassen.

Schwarz hebt noch ganz besonders hervor, dass man bei der absoluten Gefahrlosigkeit seiner Methode nicht so lange zu warten brauche, bis das Leben dem Erlöschen ganz nahe sei, sondern — und das sei gerade ein bedeutender Vortheil der Bluttransfusion gegenüber — man könne sie schon dann mit gutem Gewissen vornehmen, wenn bedrohliche Symptome ungewöhnlich lange anhielten; dass man sie andererseits auch in verzweifelten Fällen, wenn nur noch eine Spur von Leben im Körper nachweisbar sei, mit Hoffnung auf Erfolg ausführen könne und müsse, glaubt er in den Versuchen der 3. und 4. Reihe seiner Arbeit zur Genüge dargethan zu haben.

Die von E. Schwarz aufgestellte Theorie sollte nicht lange der Bestätigung harren.

Im Juli 1881 hatte er seine Arbeit der Oeffentlichkeit übergeben, und am 10. X. selbigen Jahres wurde die erste Kochsalzinfusion bei acuter Anämie von Bischoff in Basel mit glücklichem Erfolge ausgeführt.

Diesem ersten Falle folgten in dem nächsten und im laufenden Jahre weitere 8 Fälle von Kochsalzinfusion, welche bereits in medicinischen Zeitschriften veröffentlicht wurden; es sind Infusionen, welche von Küstner (2 Fälle) Kocher, Kümmell (2 Fälle) Schwarz, Szumann und Heyder ausgeführt wurden.

Bei 6 von diesen Fällen (Bischoff, Kocher, Kümmell 2. Fall, Küstners 2. Fall, Szumann und Heyder) trat vollständige Genesung ein; in den anderen 3 Fällen hatte die Kochsalzinfusion eine bedeutende Besserung der Blutcirculation zur Folge, aber der Tod erfolgte nach kürzerer oder längerer

Zeit, weil eine andere zufällige Erkrankung die Fortdauer des Lebens unmöglich machte.

Es sei mir gestattet an dieser Stelle kurze Referate über die bisher publicirten Kochsalzinfusionen einzuschalten, welche zum Theil schon Schwarz der Beschreibung seiner Infusion beigefügt hat, zum Theil neueren Datums sind.

I. Fall

(Bischoff in Basel. Centralblatt f. Gynaekologie 1881 No. 23).

31jährige Erstgebärende. Bei manueller Lösung der Placenta starke Blutung (1490 gr Blut wurden aufgefangen, eine weitere Quantität ging verloren). Trotz aller Analeptica Tieflagerung des Kopfes etc. bleibt Pat. collabirt. Puls nur zeitweise durchfühlbar, dann 156, Respiratiou 42, Extremitäten kühl, grosse Unruhe; Pat. bot durchaus das Bild des nahe bevorstehenden Todes.

In einer Zeit von genau einer Stunde wurde in das periphere Ende der art. rad. sinistra 1250 gr 0,6 %iger, durch einige Tropfen Kalilauge alkalisirter Kochsalzlösung vermittelst eines Glastrichters mit Schlauch bei einer Druckhöhe von 58—60 cm infundirt.

Während der Infusion erholte sich die Kranke zusehends, der Puls sank allmählich auf 122, die Unruhe hörte auf; Pat. genas.

II. Fall

von Küstner in Jena (Centralblatt f. Gynaekologie 1882. No. 10).

Unvollständige Exstirpation eines Ovarialcarcinoms. Blutverlust betrug nicht 1000 ccm. Zustand der Operirten vor der Infusion: Temp. 36,5°. Redialpuls nicht mehr fühlbar, Respiration 36, die Kranke ist sehr unruhig und dyspnoisch. Aether und Sect. bleiben erfolglos.

In genau einer Stunde werden 900—1000 ccm einer 0.8%igen, durch 2 Tropfen Natronhydrat alkalisirten und auf 38° erwärmten Kochsalzlösung in das periphere Ende der linken Radialis vermittelst eines gewöhnlichen Irrigators bei einer Druckhöhe von 1 m infundirt.

Auf das Allgemeinbefinden hatte diese Operation den Einfluss, dass schon nach etwa 20 Minuten ein entschieden zählbarer Radialpuls (144—152) auf der rechten Seite fühlbar wurde, wo er bereits seit 3 Stunden verschwunden war. Während vor der Operation beide Hände der Kranken froschkalt und feucht, ebenso auch die Nase und Stirn anzufühlen waren, wurden diese Theile sehr bald nach Beginn der Infusion schön warm wie der übrige Körper.

Die Besserung hielt jedoch nicht lange vor, nach $^3/_4$ Stunden collabirte die Operirte von Neuem und starb nach einer weiteren halben Stunde. Section: Miliare Carinose des Pritoneums, Carcinom der Retroperitonealdrüsen und Mediastinaldrüsen, äusserste Blutarmuth.

K. sagt in der Epikrise: Wenn auch die Infusion in diesem Falle einen lebensrettenden Einfluss nicht hatte, höchstens vielleicht einen das Leben um wenige Viertelstunden verlängernden, so war doch nicht zu verkennen, dass lediglich durch die Infusion der Blutdruck günstig beeinflusst wurde, so dass der Puls wiederkehrte, und die Extremitäten wieder normale Wärme erhielten.

III. Fall

von Kocher in Bern (Centralblatt f. Chirurgie 1882 No. 15.)

Wegen Sarcoma femoris wurde bei einer 47jährigen Frau die Exarticulatio femoris vorgenommen.

Schwere Jodoformintoxicationen, elender fadenförmiger Puls von 160 Schlägen, starker Collaps. Am 21. Tage nach der Operation Infusion von 500 ccm 0.6% Kochsalzlösung in die art. rad. vermittelst einer Spritze nach vorherigem Ablassen von 200 ccm Blutes. Der Puls wurde sofort viel kräftiger. Am nächsten Tage Puls 120. Rasche Genesung.

Epikritisch sagt K. bezüglich der Jodoformintoxication:

Für schwere Fälle haben wir nun ein Mittel kennen gelernt, dessen Wirkung um so verständlicher erscheint, wenn wir wirklich mit der Parallelisirung (sc. d. Jodoformwirkung) mit der Chloroformwirkung im Rechte sind, nämlich die Transfusion. Wir haben dieselbe in 2 unserer schwersten Fälle an-

gewandt, und es war frappant und für die Deutung ihrer Wirkungsweise bedeutungsvoll, dass die Transfusion völlig unwirksam blieb, während die Infusion von Kochsalzlösung nach Schwarz eine sofortige, merkliche Besserung des Pulses und des Collapses überhaupt zur Folge hatte. Der Grund dieser Differenz lag wohl darin, dass von Blut nur 200 gr von Kochsalzlösung 500 gr injicirt wurden, wodurch eine ganz andere Füllung und Spannung des Gefässsystems zu Stande gebracht werden musste.

IV. Fall

von Kümmell in Hamburg (Centralblatt f. Chirurgie 1882 No. 19).

Nephrectomie wegen jauchiger Hydronephrose von Schede ausgeführt; blutreiche Operation, starker Collaps, fadenförmiger Puls etc. Aether, Kampfer und die Autotransfusion vermögen denselben nicht aufzuhalten. Am Abend ist die Anämie äusserst bedrohlich, der Puls kaum zu fühlen 132, 40 Respirationen; Jactationen, zeitweises lautes Aufschreien etc. Infusion von 1000 ccm 0,6%ige Kochsalzlösung (durch 2 Tropfen Natronhydrat alkalisirt) in $^1/_2$ Stunde in die Art. radial. Apparat: Glastrichter, $1^1/_4$ m langer Schlauch, Metallkanüle. Temp. der Infusionsflüssigkeit 39°—40° Druckhöhe, anfangs $^3/_4$ später 1 m.

Die Wirkung dieser Kochsalzinfusion war eine auffallend günstige. Schon nach ca. 5 Minuten nach Einfliessen von 160 gr Flüssigkeit fing der kaum fühlbare Puls an deutlicher und voller zu werden, seine Frequenz sank von 132 auf 108 herab, die 40 in der Minute zählende Respiration war nach 20 Minuten auf 24 gesunken. Das Gesicht des Patienten bekam wieder Ausdruck, wurde leicht geröthet und lebhafter. Nach einer kleinen Morphiumdose ruhiger Schlaf bis zum nächsten Morgen. Leider war diese in ihrem momentanen Effecte der acuten Anämie gegenüber sehr wirksame Kochsalzinfusion von keinem dauernden Erfolg begleitet, da Pat. am nächsten Tage in Folge von Amyloid der andern Niere zu Grunde ging.

V. Fall

von Kümmell (ebendaselbst.)

Resektion des Kniegelenkes bei einer 61jährigen Frau. Am Abend intensive Nachblutung, höchst bedrohliche Anämie. Kampfer- und Aeterinjectionen in grösster Anzahl hatten keinen Effect. Während der Vorbereitungen zur Operation schwand der Radialpuls, der Herzschlag wurde ungemein schwach. Infusion in die linke Arterie mit demselben Apparate wie im vorigen Falle, Temp. der Lösung 40° C. Trotz eines Druckes von über 1 Meter Höhe floss die Lösung sehr langsam; deshalb wurde sie wegen wachsender Lebensgefahr mit einer Spritze injicirt. Nach Injection von 200 gr wurde zunächst der Puls an der Carotis, dann an der rechten Radialarterie deutlich fühlbar. Nach Einspritzung von cr. 500 gr schien die Flüssigkeitseinfuhr eine genügende zu sein; ein voller, ziemlich kräftiger Puls von 84 Schlägen, eine ruhige Respiration und ein relativ gutes Aussehen liess nun die Gefahr beseitigt erscheinen.

Das Leben der Patientin war gerettet.

Am 2. Tage trat Gangraen der linken Hand ein in Folge Thrombose der Art. ulnaris. Amputation derselben. Genesung.

Zum Schluss bemerkt K.: „Nicht nur die klar und richtig erscheinenden theoretischen Anschauungen, sondern auch die zahlreichen beweisenden Experimente am Thier und die praktischen Erfahrungen am Menschen berechtigen uns die Infusion 0,6 %iger alkalischer Kochsalzlösung für ein ausserordentlich sicher und schnell wirkendes, und um mich des Ausdruckes Schwarz's zu bedienen, ein im wahren Sinne des Wortes lebenrettendes Mittel bei den höchsten Graden acuter Anämie zu halten.

VI. Fall

von E. Schwarz in Halle. (Berlin. Klinische Wochenschrift 1882. No. 35.)

Exstirpatio cervicis uteri nach der Schröderschen Methode wegen jauchenden Carcinoms am Morgen des 10. Mai. Pat. ist 42 Jahre alt, von schwächlicher Constitution und marastischem Aussehen.

Patientin war pulslos vom Operationstische gekommen, und der Tod wurde bereits nach einigen Stunden erwartet. Unter geringen Schwankungen war der Zustand der Patientin geblieben, wie ihn Schwarz abends 8 h vorfand.

Operirte ohne Besinnung, liegt völlig schlaff und regungslos da wie in tiefster Narkose; Pupillen und Conjunctiva reagiren auf nichts, Gesicht und Extremitäten kühl und etwas livid verfärbt; die Haut trocken und ebenso wie die Schleimhäute blass, Gesichtsausdruck verfallen. An der Brachialis wurden 132 Pulse gezählt, der Herzschlag war sehr schwach ebenso die mässig frequente Respiration. Aether, Kampfer, Autotransfusion, Portweinklystiere etc. waren erfolglos gewesen.

In 20 Minuten wurden ca. 1000 Ccm einer 0,6 % durch eine geringe Menge Kal. carbonic. alcalisirte und auf 39 ° C. erwärmte Kochsalzlösung in das centrale Ende der Vena mediana sinistra vermittelst eines graduirten Glascylinders bei einer Druckhöhe von etwa 70—80 Cm infundirt.

Bereits nach der Infusion von 500 ccm hatte sich der Radialpuls so gehoben, dass er leicht zu fühlen war; nach weiteren 250 gr fing Patientin an sich zu bewegen, öffnete die Augen und versuchte zu sprechen. Nachdem 1000 ccm infundirt waren, bewegte Patientin die Arme, sprach spontan einzelne Worte, antwortete auf Anrufen und kam fast ganz zum Bewusstsein. Der Gesichtsausdruck war besser, die Extremitäten wurden wärmer, die Athmung ruhiger und kräftiger, der Puls 90—100 in der Minute. Dieser günstige Zustand hielt sich 3 Tage, dann trat Verschlimmerung ein und unter allmählicher Steigerung drohender Symptome trat am 6. Tage nach der Operation der Tod ein nach Ansicht des behandelnden Collegen in Folge von Sepsis, die ihren Ausgang von den eröffneten Parametrien genommen hatte.

War in diesem Falle die Kochsalzinfusion auch von keinem dauernden Erfolge gekrönt, so hatte sie doch unstreitig die drohende Gefahr des Verblutungstodes rasch und dauernd beseitigt.

7. Fall

von Küstner in Jena (Centralblatt für Gynaekologie 1883 Nr. 24).

34-jährige Frau. Zweite Schwangerschaft im sechsten Monat. Ausserordentlich heftige Blutung vor und nach der Geburt; Irrigationen, Injectionen von Liq. ferri in den Uterus, manuelle Entfernung eines Placentarrestes. Nach Autotransfusion Aetherinjection, Besserung. Nach $1^1/_2$ Stunde Zustand wieder ein fast hoffnungsloser. Infusion von 1500 gr 0,6 % Kochsalzlösung mit 3 Tropfen Natronlauge in der rechten Vena basilica. Vollständiges Erholen der Kranken. Am 6. Tage entwickelt sich eine Peritonit. pelvica, die jedoch innerhalb 18 Tagen abläuft, dass Patientin zeitweise das Bett mit einem Lehnstuhle vertauschen kann; nur besteht eine quälende Flatulenz, obwohl Flatus und Ructus freien Abgang haben. Vier Wochen nach der Geburt traten plötzlich heftige Leibschmerzen und hochgradiger Collaps ein, nach 2 Stunden war die Kranke todt.

Die Section ergab: Das Exsudat der Peritonitis pelvica vollständig abgekapselt; als Todesursache ein perforirtes Ulcus ventriculi. Die Berstung erfolgte wohl in Folge der durch die Flatulenz bedingten starken Dehnung und äusserster Verdünnung der Magengegend.

Dass die Infusion hier lebensrettend gewirkt hat steht wohl ausser allem Zweifel. Verfasser empfiehlt die venöse Infusion, da sie leichter und rascher auszuführen und die Unterbindung der Venen nicht so leicht von solchen Folgen begleitet ist, wie die einer Arterie es sein kann (Gangrän).

Fall 8

von Szumann in Thorn (Berlin. klinische Wochenschr. 1883 Nr. 21).

Ein 15-jähriger Arbeitersohn hatte sich durch eine Maschine schwere Verletzungen zugezogen; bei seiner Aufnahme am 30. III. a. c. ins Thorner Diakonissenhaus befand sich Patient in einem höchst anämischen Zustand; die Gesichtshaut, Lippen,

Conjunctiva hatten ein wachsgelbliches Aussehen; Puls äusserst klein, Besinnung vorhanden.

In sehr vorsichtiger Chloroformnarkose werden die Verletzungen, soweit es der Zustand des Patienten erlaubt, antiseptisch behandelt; zum Ausspülen der Wunden wurde eine warme Sublimatlösung (2,0 : 1000,0) benützt.

Patient verfiel in einen anämischen Collaps, von dem er sich im erwärmten Bett erholte. Patient konnte weder genossene Speisen noch Getränke bei sich behalten. Am 1. IV. Abends Verbandwechsel. $^1/_2$ Stunde danach bedeutend verschlimmerter Zustand. Patient fing heftig an zu schreien, verlor das Bewusstsein und lag mit verzerrtem Gesichte, anämischen krankhaften Zuckungen der Arme und des Nackens da. Athmung unregelmässig und ziemlich tief; Puls 144, fadenförmig. Etwa in 15—20 Minuten werden 760 gr einer 0,6 % durch 1,0 gr Natr. carbon. alcalisirte gut erwärmte Kochsalzlösung centralwärts in die Vena med. sin. vermittelst eines gewöhnlichen Irrigators bei einer Druckhöhe von 1 m infundirt. Der Puls fiel von 144 auf 112, jedoch bald nach der Infusion ein Schüttelfrost mit 38,0 ° C. und 122 Pulsen. Am andern Morgen aber völliges Wohlbefinden des Patienten bei noch etwas erhöhter Temperatur. Vom 13. IV. fällt die Morgen- und Mittag-Temperatur zur Norm; seit dem 17. IV. stets normale Temperatur bei cr. 96 Pulsen. Am 3. V. ist Patient wieder ziemlich hergestellt und ist ausser aller Gefahr.

Szumann sagt in der Epikrise: „Es liegt kein Zweifel vor, dass Patient Dank der Kochsalzinfusion und Antisepsis erhalten werden wird.“

9. Fall

von Heyder in Grossröhrsdorf (Centralblatt f. Gynaekologie, 1883, Nr. 25).

28-jährige frischentbundene VIII. para Entbindung war 9 h.; in Folge gewaltsamer unvollständiger Extraction der Placenta durch die Hebamme anhaltende Blutung und zwar ziemlich profus. Um 12 h. befand sich Patientin im völligen Collapszustand; das Bewusstsein war angeblich schon um 11 h

geschwunden; Radialpuls nicht zu fühlen. Extremitäten kühl, hochgradige Anämie. Herzschlag schwach. 180 Schläge in der Minute. Nach sofortiger vollständiger Lösung der Placenta wird die Blutung durch die Massage des Uterus nach Hamilton zum Stillstand gebracht. Alle angewandten Analeptica sind erfolglos. Es werden in kurzer Zeit 450 gr einer 0,6 % durch 2 Tropfen Natronhydrat alcalisirten auf 40 ° erwärmten Kochsalzlösung in das centrale Ende der Vena mediana sinistra vermittelst eines Glasirrigators bei einer Druckhöhe von 90—100 cm infundirt. Nachdem 250 gr infundirt waren, konnte an der Carotis bereits eine deutliche Verlangsamung des Pulses von 180 auf 140 Schläge constatirt werden. Nach der Infusion von weiteren 200 gr musste in Anbetracht der Unruhe, in welcher Patientin 20 Minuten lang verharrte, die Operation sistirt werden. Die Wunde wurde antiseptisch behandelt. Der Zustand der Patientin hatte sich trotz der minimalen Infusion so gehoben, dass an der Radialis 132 Schläge gezählt werden konnten. Respiration 30. Nach $^1/_2$ Stunde hörte der komatöse Zustand der Patientin auf, Extremitäten wurden wärmer, die Schleimhäute nahmen eine leicht rothe Färbung an, die Athemzüge wurden tiefer und der Herzschlag deutlicher. Das Allgemeinbefinden der Patientin besserte sich nach und nach und das Wochenbett verlief annähernd normal, die Temperatur schwankte zwischen 37,8 und 38,2 °. Zum Schluss sagt H. noch: „Im vorliegenden Falle hätte ich gern mehr injicirt und der Erfolg würde ein eclatanterer gewesen sein, doch die Schwierigkeiten ohne Assistenz zu operiren waren sehr erheblich.“

Zwei weitere günstige Resultate hat die Infusion mit Kochsalzlösung zu verzeichnen; der eine Fall wurde in der hiesigen gynäkologischen Klinik, der andere Fall von Herrn Dr. Straeter in Düsseldorf ausgeführt.

Ich spreche an dieser Stelle Herrn Geheim-Rath Prof. Dr. Olshausen und Herrn Dr. Straeter meinen innigsten Dank aus, dass sie mir so bereitwillig das Material dieser beiden Fälle von Kochsalzinfusion überliessen. Herrn Dr. E. Schwarz, der mir in Bearbeitung dieser Fälle behilflich

war und mir verschiedenes Material zur Verfügung stellte, sage ich gleichfalls meinen verbindlichsten Dank.

10. Fall

von E. Schwarz, Halle.

Fr. J. 42 Jahre alt, wurde am 3. XI. 82 operirt, es wurde ein etwa 10pfündiges Myom durch Amputatio uteri supravaginalis entfernt. Um den Uterusstumpf wurde eine solide, elastische, mit Jodoform eingeriebene Ligatur gelegt und diese mit dem Uterusstumpf versenkt. Die peritonealen Wundränder waren ausserdem durch oberflächliche Catgut-, die Muskelwunde durch tiefliegende Seiden- und Catgutnähte sorgfältig vereinigt worden.

Der Verlauf war ein vollständig reactionsloser; Patientin hatte niemals nennenswerthe Temperaturerhöhung oder vermehrten Pulsschlag, sie fühlte sich selbst ganz wohl und hatte auch leidlichen Appetit. Als am 11. Tage der Verband abgenommen wurde, zeigte sich die Bauchwunde völlig per primam geheilt.

Von ungefähr dem 15. Tage post operationem ab stellten sich Erscheinungen von Darmstenose ein; Patientin klagte über heftige kolikartige Schmerzen im Unterleib, der eine starke meteoristische Auftreibung zeigte. Zugleich war der Stuhlgang retardirt und konnte nur in geringen Quantitäten durch drastische Abführmittel erzielt werden. Flatus gingen gleichfalls nur selten und spärlich ab. Die Symptome steigerten sich nach und nach und bald stellte sich das für eine Darmocclusion so typische Erbrechen ein. In ca. 24—36stündigen Pausen wurden grosse Mengen der genossenen Speisen und Getränke meist literweise entleert, wonach die vorher bestehende grosse Angst und Beklemmung dann jedes Mal einer längern Euphorie zu weichen pflegte. Es stellte sich dann in diesen Pausen auch gewöhnlich Verlangen nach Speise und Trank ein. Vom 21. oder 22. Tag ab verschlimmerte sich der Zustand der Patientin bedeutend; die erbrochenen Massen nahmen einen fäculenten Geruch an; der Abgang von Blähungen und Faeces hatte gänzlich aufgehört und konnte trotz der energisch-

sten Drastica und literweisen Eingiessungen in den Mastdarm nicht ermöglicht werden; der Meteorismus hatte eine enorme Höhe erreicht.

Unter derartigen Umständen war Patientin sehr heruntergekommen und hatte ein verfallenes Aeussere.

Am 23. Tage p. Operat. nun wurde die Laparotomie zur eventuellen Beseitigung der Ursachen dieses Ileus beschlossen. Die Patientin befand sich aber in einem so heruntergekommenen Zustande, dass zunächst von der Operation abgesehen werden musste.

In Folge der langdauernden Behinderung der Flüssigkeitsaufnahme seitens des Darmes hatte natürlich auch die Urinsecretion allmählich nachgelassen und schliesslich fast ganz aufgehört, so dass bereits urämische Erscheinungen eingetreten waren. Der Herzschlag war schwach; der Puls war sehr klein und zeigte eine Frequenz von 150—160; jedenfalls lag diesen drohenden Symptomen hauptsächlich die mangelhafte Füllung des Gefässsystems zu Grunde.

Um nun die Blutcirculation wieder zu heben und durch Förderung der Urinsecretion die urämischen Erscheinungen zu beseitigen, führte Schwarz am 24. Tage p. Operat. bei der Patientin eine Kochsalzinfusion aus.

Es wurden in etwa 20 Min. reichlich 1000 ccm einer 0,6 % durch ein wenig Kal. carbonic. alcalisirten und auf 40 ° erwärmten Kochsalzlösung bei einer Druckhöhe von 70—80 cm infundirt. Als Apparat diente bei der Operation ein graduirter, unten durch einen Hahn verschliessbarer Glascylinder, welcher etwa 300 ccm Flüssigkeit fasste. Dieser war durch einen 105 cm langen Schlauch mit einer Canüle verbunden. Nachdem nun die Vena med. sin. ein Stück freipräparirt und nach der Peripherie hin unterbunden war, wurde die Canüle eingeführt und die Infusion ging centralwärts sehr gut von Statten. Jedes Mal, wenn 250 ccm eingeflossen waren, wurde eine Pause von wenigen Minuten gemacht.

Der Erfolg der Operation war ein ausgezeichneter. Die Pulsfrequenz sank auf etwa 116—120, der Puls selbst wurde viel kräftiger und voller, die urämischen Erscheinungen schwan-

den, und bis zum nächsten Morgen hatte Patientin etwa $^3/_4$ Liter Urin gelassen. Die Infusion hatte vollständig den an sie gestellten Anforderungen Genüge geleistet. Der Zustand der Patientin war danach ein solcher geworden, dass am nächsten Tage — 26 Tage p. Operat. — zur Laparotomie geschritten werden konnte. Bei der Eröffnung der Bauchhöhle zeigte es sich, dass eine grosse Menge Darmschlingen — vielleicht 8 bis 10 — in ausgedehntem Masse am Uterusstumpfe fest adhärent waren. Die Lösung war sehr schwierig, musste hauptsächlich mit dem Messer vorgenommen werden und zahlreiche Unterbindungen blutender Gefässe waren erforderlich. Ein Theil der stark meteoristisch aufgetriebenen Darmschlingen musste, um Platz und Licht für das Operationsfeld zu bekommen aus der Bauchhöhle herausgenommen werden. Die adhärenten Darmschlingen und der Darm unterhalb derselben waren fest contrahirt und fast ohne Lumen; der darüberliegende Abschnitt war fast armsdick aufgetrieben und von braunrother Farbe, der Peritonealüberzug war glanzlos.

Die Patientin war nach dieser schwierigen Operation, welche ca. $1^1/_2$ Stunde gedauert hatte, sehr stark collabirt und starb ohne sich wieder erholt zu haben nach ungefähr 2 Stunden.

Bei der Section fanden sich etwa 60—80 ccm Blut in der Beckenhöhle. Die durch die feste Adhärenz occludirte Darmportion vollständig befreit, die Stumpfwunde gut verheilt. Die elastische Ligatur war bei der 2. Operation entfernt worden, sie war völlig unverändert.

Wenn nun auch Patientin nach dieser zweiten Operation starb, so müssen wir doch immerhin dieser Kochsalzinfusion einen grossen Werth zuerkennen. Denn vor der Infusion war Patientin so schwach gewesen, dass die Laparotomie unter keinen Umständen hätte ausgeführt werden können; man hätte Patientin ihrem Schicksale überlassen müssen, dem sie voraussichtlich in nicht zu langer Zeit erlegen wäre. Nach der Infusion hatte sich aber Patientin soweit erholt, dass jetzt die Operation, welche Befreiung der Patientin von dem Grundleiden hoffen liess, unternommen werden konnte; und wäre

diese nicht so äusserst schwierig gewesen, so wäre Patientin vielleicht Dank der Kochsalzinfusion, die erst die Vornahme der Laparotomie ermöglicht hatte, am Leben erhalten worden.

11. Fall

von Dr. Straeter in Düsseldorf.

Johann Füsser, 26 Jahre alt, hatte sich in einer Fabrik am 30./6. 82 nachmittags um 5 Uhr eine sehr gefährliche Verletzung zugezogen. Ein schweres Stück Eisen hatte ihm den Oberarm und sämmtliche Weichtheile der rechten obern Extremität total zermalmt. Die in Folge dieser Verletzung ziemlich starke Blutung hatte man durch eine Esmarch'sche Binde zu hindern gesucht. Nach einer 3stündigen Fahrt wurde er abends ins Marienhospital zu Düsseldorf gebracht: hier nahm ihn um 9 Uhr Dr. Straeter in Behandlung. Derselbe entfernte zunächt die Esmarch'sche Binde, die wegen unpassender Lage die Blutung nicht hatte verhindern können. Da nun Patient im höchsten Grade anämisch war, entschloss sich Dr. St. zur sofortigen Amputation. Er unterband zunächst, um jedem weitern Blutverluste vorzubeugen, die art. axillaris mit Catgut, amputirte dann dicht unter dem Oberarmkopfe und zwar langsam und schichtweise, um jeden Blutstropfen zu sparen. Die Operation gelang auch in der Chloroformnarkose in der gewünschten Art und Weise ohne irgend welchen Blutverlust. Mit Carbollösung wurde sehr vorsichtig und sparsam umgegangen, da bekanntlich Anämische der Intoxication viel leichter zugänglich sind. Etwa 10 Minuten nach der Operation trat ein höchst bedrohlicher Collaps ein. Bei jeder Exspiration blähten sich die Wangen auf — wohl in Folge von Lähmung der Buccinatoren; — der Radialpuls war nicht mehr zu fühlen, überhaupt bot Patient alle Symptome, die den Exitus letalis in kürzester Zeit erwarten liessen.

Um diesen unangenehmen Zufall abzuwenden, wurden alle Vorbereitungen zu einer Kochsalzinfusion getroffen. Nachdem die linke Vena med. basilica freigelegt war, injicirt Str. in dieselbe ca. 3—400 gr einer 2,0%igen gut erwärmten Kochsalzlösung. Der Erfolg war auffallend trotz der geringen

Quantität der injicirten Flüssigkeit. Schon wenige Minuten nach der Infusion war der Radialpuls wieder fühlbar, der Patient athmete wieder normal. Der fernere Krankheitsverlauf bot kein weiteres Interesse. Die Wunde wurde nach Lister'schen Verfahren aber ohne Spray behandelt und heilte prima intentione.

Die Anämie hob sich freilich erst langsam, so dass der Patient erst am 9. VIII. als vollständig genesen entlassen werden konnte. Die Ansicht Str., dass in diesem Falle die Kochsalzinfusion lebensrettend gewesen ist, ist sicher aufrecht zu halten, wenn auch in diesem Falle die injicirte Quantität nicht ganz das Minimalquantum von 500 gr erreichte.

Die bisherige Literatur über Infusionen mit Kochsalzlösung ist noch sehr gering, aber vergleichen wir sie mit den Perioden der Bluttransfusion, so werden wir die Ueberzeugung gewinnen, dass unsere Wissenschaft in der Kochsalzinfusion nach der Schwarz'schen Methode einen unschätzbaren Ersatz für die Bluttransfusion bekommen hat. Schwarz's Abhandlung über die Kochsalzinfusion und seine physiologischen Untersuchungen haben etwas sehr Ueberzeugendes und für sich Sprechendes, dazu kommt noch, dass die Schwarz'sche Theorie durch die bisher ausgeführten Infusionen in ihrem ganzen Umfange bestätigt wird. Bisher sind 11 Fälle bekannt, von diesen hatten 7 Fälle (Bischoff, Kocher, Kümmells 2 F. Küstners 2 F., Szumann, Heyder und Straeter, einen dauernd lebensrettenden Erfolg; in den andern Fällen war der Einfluss der Infusion auf die Herzaction ein so günstiger, dass die Kochsalzinfusion entschieden ein noch viel günstigeres Gesammtresultat aufzuweisen hätte, wenn eben in den 4 Fällen (Kümmells 1 F., Küstners 1 F. und Schwarz 2 F.) nicht anderweitige Erkrankungen eingetreten wären, die ein Fortbestehen des Organismus unmöglich machten.

Zu Gunsten des Gesammtresultates der Kochsalzinfusion wurde mir kürzlich mitgetheilt, dass die Veröffentlichung dreier weiterer Fälle von Kochsalzinfusion, welche alle drei mit günstigem Resultate ausgeführt worden sind, bevorstehe.

Die Bluttransfusion war für beide Glanzperioden mit

grossem Enthusiasmus aufgenommen worden, beide Male hatte sie wieder das Feld räumen müssen. Kein Wunder also, dass nach dieser doppelten Abkühlung einer Neuerung auf demselben Gebiete von mancher Seite Hindernisse in den Weg gelegt werden. Aber ich meine, eine Theorie, welche auf so sicherer Basis ruht und die in der kurzen Zeit so günstige Resultate zu verzeichnen hat, wird nicht fürchten müssen der Geschichte anheim zu fallen. Die Kochsalzinfusion wird sich immer mehr Bahn brechen und wird die Bluttransfusion gänzlich verdrängen, sodass es als Kunstfehler angesehen werden muss, die Bluttransfusion statt der Kochsalzinfusion überhaupt noch ausführen zu wollen. Denn, während wir in allen Fällen der Kochsalzinfusion eine auffallende Besserung des Allgemeinzustandes der Patienten gesehen haben, kam es in vielen Fällen der Bluttransfusion vor, dass dieselbe einen ganz directen tödtlichen Einfluss auf den Organismus des Empfängers ausübte und in manchen Fällen sehr unangenehm drohende Symptome zur Folge hatte.

Die Antwort auf die Frage, wie weit dürfen wir den Indicationskreis für die Kochsalzinfusion ziehen, ist sehr leicht aus der Wirkung der Infusion herauszulesen; wir werden sie in allen den Fällen zur Anwendung bringen, bei welchen es sich um Hebung eines Missverhältnisses zwischen Inhalt und Weite des Gefässsystems handelt. Dies ist aber der Fall:

1. bei acuter Anämie;
2. bei Collapszuständen, welche durch operative Eingriffe eine allgemeine Nervendepression und hierdurch eine Vergrösserung des Gefässraumes hervorgerufen haben; und
3. bei gewissen Intoxicationen, bei denen gleichfalls durch Nerven- und Gefässlähmung ein Missverhältniss zwischen Gefässinhalt und Gefässraum hervorgerufen wurde.

Für den mit der Technik der Infusion weniger Vertrauten gestatte ich mir nachfolgende Erläuterung:

Man löse 6,0 gr chemisch reines Kochsalz in 1000,0 Aq. dest., alkalisire diese Lösung durch 2 Tropfen Natronhydrat oder durch eine geringe Menge Kal. carbonic. und erwärme sie auf 38—40° C.

In Anbetracht dessen, dass die Temperatur der Infusionsflüssigkeit wieder etwas sinkt, ehe dieselbe in den Organismus des Empfängers gelangt, und dass man den Patienten gern möglichst bald reichlich Wärme zuführt, scheint es mir gerathen, die Infusionsflüssigkeit stets bis auf 40 ° zu erwärmen.

Als Apparat zur Infusion kann jeder beliebige Irrigator dienen; hat man jedoch die Auswahl, so wird man ein graduirtes Gefäss vorziehen, um jederzeit die einfliessende Menge controliren zu können. Damit die Flüssigkeit unter einem bestimmten gleichmässigen Drucke stehe, muss der Irrigator einen etwa 100—120 cm langen Schlauch haben, an dessen Ende eine Canüle angebracht ist. Nachdem man nun eine Vene — am besten die Vena med. über der Ellenbogenbeuge — freigelegt hat, wird dieselbe nach dem peripheren Ende hin unterbunden, nach der centralen Seite hin wird die Canüle eingeführt.

Damit nun nicht etwa kleine Luftbläschen in das Gefässsystem kommen, wende man die Vorsicht an, dass man, bevor die Canüle in die freigelegte Vene eingeführt wird, etwas der zu infundirenden Flüssigkeit ablaufen lässt; ist nun am Irrigator ein luftdichtschliessender Hahn angebracht, so schliesse man denselben, andernfalls muss der Verschluss durch einen am Gummischlauch angebrachten Quetschhahn herbeigeführt werden. Jetzt wird auch in Folge der Anziehungskraft der unterhalb des Hahns befindliche Theil des Schlauches mit Flüssigkeit gefüllt sein, und die Kanüle wird ohne Sorge eingeführt werden können.

Zur Verhinderung des Eintrittes von Luftblasen in das Gefässsystem möchte ich noch eins erwähnen: hat man ein kleineres Gefäss, welches nicht die ganze zu infundirende Flüssigkeitsmenge fasst, so lasse man das Gefäss niemals ganz auslaufen, schütte auch vorsichtig von der Flüssigkeit nach, denn zu schnelles Eingiessen würde Luftblasen in der Flüssigkeit hervorrufen, und es könnte das, was man grade zu umgehen sucht i. e. „Eintritt der Luftblasen in das Gefässsystem," begünstigt werden.

Nachdem etwa 250 gr der Kochsalzlösung infundirt sind, warte man einige Minuten, damit eine allmähliche Mischung

der Infusionsflüssigkeit mit dem Blute stattfinden könne, ist diese Mischung vermuthlich geschehen, so lässt man wieder 250 gr einfliessen und so fort, bis die erforderliche Quantität eingeflossen ist.

Wie viel sollen wir nun infundiren?

Wir wissen, dass bei grossen Blutverlusten die Gefässwandungen sich bedeutend zusammenziehen; da nun durch die Infusion lediglich das Missverhältniss zwischen Gefässraum und Gefässinhalt aufgehoben werden soll, so können wir von vornherein davon absehen, dass die zu infundirende Quantität gleich sei der verloren gegangenen Menge Blutes. Da wir nun auch in den meisten Fällen gar nicht wissen, wie viel Blut verloren gegangen ist, so machen wir am zweckmässigsten die Quantität der Infusionsflüssigkeit abhängig von dem Erfolg und sistiren die Infusion, sobald die Frequenz und Stärke des Pulses annehmen lässt, dass das Missverhältniss zwischen Weite und Inhalt des Gefässsystems und damit die drohende Gefahr des Verblutungstodes beseitigt ist. In den meisten Fällen wird eine Quantität von ca. 1000 ccm erforderlich, aber auch ausreichend sein.

In zwei der oben erwähnten Fälle sahen wir nach einer Infusion von 500 gr (Kocher und Kümmells 2. Fall) Genesung eintreten.

Ja Heyder konnte durch ungünstige Verhältnisse gezwungen nur 450 gr infundiren, und dennoch hatte seine Operation ein günstiges Resultat; doch sagt er selbst in der Epikrise „der Erfolg der Infusion würde ein noch eclatanterer gewesen sein, hätte er eine grössere Quantität infundiren können. Straeter sah sogar nach einer Infusion von ca. 400 gr ein günstiges Resultat. In diesem Falle scheint mir die Concentration der Kochsalzlösung — 2 %ige Lösung — einen Einfluss auf die Contraction der Gefässwandungen ausgeübt zu haben, dass auf diese Weise das bestehende Missverhältniss zwischen Gefässweite und Gefässinhalt eine so bedeutende Quantität nicht nöthig hatte, um dadurch aufgehoben zu werden.

In den übrigen 7 Fällen schwankt die Quantität der Infusionsflüssigkeit zwischen 760—1500 gr. Wir werden also

sagen können, dass die zu infundirende Quantität nicht geringer sein darf als 500 gr, dass sie dieses Mass aber um das zwei- bis dreifache überschreiten kann.

Sollen wir nun intraarteriell oder intravenös infundiren?

Schwarz hält die Lösung dieser Frage in seiner Habilitationsschrift für weniger bedeutungsvoll. Jedermann fürchtet gar sehr den Eintritt von Luftblasen in das Venensystem, welche Fibringerinnselbildungen zur Folge haben und auf diese Weise den Exitus letalis nach sich ziehen können; man hatte hierin traurige Erfahrungen machen müssen bei Operationen in der Nähe grösserer Venen z. B. den Jugularvenen. In Anbetracht dieses Umstandes nun wurden die ersten Transfusionen intraarteriell ausgeführt; zugleich sollte sich auf die Weise das in den Capillaren befindliche Blut besser mit der Kochsalzlösung mischen. Erst nachdem die intraarterielle Infusion eine sehr unangenehme Complication — Gangrän der Hand in Kümmells zweitem Fall — im Gefolge hatte, verliess man die bis dahin angewandte Methode und erklärte sich für die intravenöse Infusion.

Ist denn nun aber der Eintritt von Luftblasen in das Gefässsystem mit Recht so sehr zu fürchten? Diese Frage lässt sich eben so gut mit nein als mit ja beantworten. Es giebt, wie bereits gesagt wurde, Fälle, in denen durch Eintritt von Luftblasen noch während der Operation Exitus letalis eintrat. Dies geschah hauptsächlich aus dem Grunde, weil die Quantität Luft eine zu grosse war. Kommen aber nur kleine Luftblasen in das Gefässsystem, so sind diese nach den Schwarz'schen Untersuchungen vollständig gefahrlos. Er hat in mehreren Versuchen absichtlich kleine Luftblasen in das Venensystem gebracht, und niemals traten irgend welche störende Zufälle danach ein; ausserdem aber lässt sich ja die Gefahr durch einige Sorgfalt leicht umgehen.

In den bisher ausgeführten Infusionsfällen finden wir mit Ausnahme von 2 Fällen (Küstners 1. Fall und Straeter) die von Schwarz empfohlene Kochsalzlösung (6,0 : 1000,0) Küstner nahm eine 0,8 %ige (Lösung) und Straeter eine ca. 2 %ige Lösung.

Bekanntlich ist das Durstgefühl durch eine Vermehrung des Kochsalzgehaltes im Blute bedingt. Und ich glaube, wenn ein Individuum recht salzhaltige Nahrung bekäme, und es müsste längere Zeit dürsten, so würde der Kochsalzgehalt seines Blutes sicherlich um ein bedeutendes steigen. Wie stark der Procentgehalt des Blutes an Kochsalz werden kann, bleibt noch zu untersuchen übrig. Jedenfalls ist durch den Stracter'schen Fall bewiesen, dass die rothen Blutkörperchen auch eine stärkere Salzlösung vertragen können, als sie normaler Weise im Blut gegeben ist.

Obwohl wir in der Infusion der von Schwarz empfohlenen Kochsalzlösung ein sicher und schnell wirkendes Mittel als Ersatz für die Bluttransfusion haben, so wird doch vielleicht Mancher, angeregt durch die Schwarz'schen Untersuchungen, andere Lösungen, die vielleicht noch mehrere chemische Bestandtheile des Blutes enthalten, zur Infusion in Vorschlag bringen; aber ich meine, die von Schwarz empfohlene 0.6%ige Kochsalzlösung muss ihrer Einfachheit der Herstellung wegen stets den Vorzug behalten.

Zum Schluss meiner Arbeit füge ich noch einige Versuche bei, welche im hiesigen pathologischen Institute ausgeführt wurden; Herrn Professor Dr. Ackermann, welcher mir gütigst Apparate etc. zur Verfügung stellte, sage ich meinen verbindlichsten Dank.

Der Zweck meiner Versuche war der, zu sehen, wie starke in das Gefässsystem infundirte Kochsalzlösungen vom thierischen Organismus vertragen würden.

Aus dem Resultat meiner Versuche glaube ich schliessen zu können, dass eine Infusion mit starken Kochsalzlösungen — wie 20% und 15% — selbst in geringeren Quantitäten den Tod es thierischen Organismus schnell herbeiführen.

Mittlere Concentrationen von Kochsalzlösungen — wie 10%, 7,5% und 5% — gestatten, wenn sie in kleineren Quantitäten infundirt werden, ein Fortbestehen des thierischen Organismus. Kochsalzlösungen von schwächerer Concentration

— wie $3\,^1/_2\,\%$, $2\,^1/_2\,\%$ und $1\,\%$ — werden, selbst wenn sie in grösseren Quantitäten eingeführt werden, vom thierischen Organismus vertragen.

Die zur Anwendung gekommenen Kochsalzlösungen waren sämmtlich durch Natronhydrat (1 gtt.: 200,0 gr) alcalisirt.

Die Temperatur der Infusionsflüssigkeiten schwankte zwischen 39—40° C.

Als Apparat zur Infusion diente ein graduirtes Gefäss, welches 200 ccm fasste; dasselbe war vermittelst eines Gummischlauches mit einer feinen Canüle verbunden. Die Druckhöhe betrug bei sämmtlichen Versuchen ca. $^1/_3$ m. Bei allen Versuchen wurde eine Jugularvene zur Infusion benutzt, und zwar wurde dieselbe, nachdem sie ca. 3 cm freipräparirt worden war, nach der Peripherie unterbunden, eine zweite — mittlere — Ligatur diente zur Befestigung der in das Gefäss eingeführten Canüle, und eine centralwärts gelegene Ligatur diente zur Unterbindung der Vene nach beendeter Infusion.

Um einen Ueberblick des Verhältnisses zwischen der Infusionsmenge zu der Gesammtmenge Blutes der einzelnen Thiere zu haben, habe ich die Gesammtmenge Blutes in Grammen und Cubikcentimetern angegeben.

Die Blutmenge bei Kaninchen beträgt nach Heidenhain $^1/_{18}$ des Körpergewichts. $\frac{\text{K. G.}}{18} = \text{X gr Bl.}$

Das specifische Gewicht des Blutes zu 1,055 angenommen, ergiebt nach der Formel 1,055 : 1 = X gr Bl. : ccm Bl. Die Gesammtmenge Blutes der einzelnen Thiere in Cubikcentimetern ausgedrückt. Als Abkürzung für Infusionsflüssigkeit setze ich „J“.

I. Versuch.

Graues Kaninchen, 980 gr, Blut: 55 gr = 52 ccm, ca. 240 Pulse.

In $^3/_4$ Min. werden 5 ccm einer $20\,\%$ Lösung in die Jugularvene infundirt; sofort heftige Krämpfe, unter denen das Thier verscheidet.

J : Bltm = 1 : 10.

Operationsdauer 10 Minuten.

II. Versuch.

Schwarzes Kaninchen 2000 gr, Blut: 111 gr = 105 ccm
ca. 240 Pulse.

In $1^3/_4$ Min. werden dem Thier in die linke Jugularvene 16 ccm einer 15 %igen Kochsalzlösung infundirt; das Thier geräth in äusserste Unruhe; plötzliche Ruhe. Athmung sistirt, das Thier ist todt.

Sectionsbefund:

Sämmtliche Organe sehr blutreich, besonders die Leber stark angeschwollen und von dunkelrother Farbe, die Kapsel prall, die einzelnen Acini gross mit dunklem Centrum; auf Schnitten tritt nach starkem Blutausfluss Verblassung des Parenchyms ein. Die Lungen ausgedehnt und doch lebhaft roth. Rechter Ventrikel und Vorhof prall gefüllt mit dunkelkirschrothem Blute; im linken Ventrikel geringe Menge hellrothen Blutes.

J : Bltm = 1 : 7,5.

Mein nächster Versuch ging dahin, zu sehen, ob man eine gleich starke Kochsalzlösung (15 %) infundiren könne, ohne auf den Organismus schädlich einzuwirken, wenn die Infusion durch eine Pause von wenigen Minute unterbrochen würde, sodass die Quantität, welche auf einmal auf den Organismus wirkte, sehr gering wäre. Der Erfolg wurde jedoch hierdurch nicht verändert.

III. Fall.

Graues Kaninchen, 1180 gr. Blut. 66 gr = 63 ccm.

Ca. 240 Pulse. In 1 Min. werden dem Thier in die linke Jugularvene 5 ccm einer 15 % Kochsalzlösung infundirt; es treten heftige Krämpfe ein, das Thier scheint sehr bedroht, deshalb wird die Infusion unterbrochen. Nach einer Pause von 3 Minuten, während welcher Zeit sich das Thier wieder etwas erholt, werden weitere 4 ccm in $^3/_4$ Minute infundirt; sofort wieder heftige Krämpfe, unter denen das Thier schnell stirbt. —

Sectionsbefund:

Blutüberfüllung der Bauchvenen, die Leber ist sehr blutreich, aus ihr quillt auf Schnitten reichliches Blut hervor. Lungen collabirt, nicht auffallend blutreich. Rechtes Herz prall mit dunklem Blute gefüllt.

J : Bltm = 1 : 7. Operationsdauer 12 Minuten.

IV. Fall.

Graues Kaninchen, 1150 gr. Blut: 69 gr = 65 ccm.

Ca. 240 Pulse. In die linke Jugularvene werden in $3^1/_2$ Min. 30 ccm einer 10 % Kochsalzlösung infundirt; es treten Convulsionen und dispnoetische Erscheinungen ein und das Thier stirbt unter Krämpfen.

Sectionsbefund:

Starke Füllung der Gefässe besonders derer des Abdomens. Auffallend blutreich ist die Leber. Die Blase mässig ausgedehnt von einer klaren, schwach gelblichen Flüssigkeit.

J : Bltm = 1 : 2. Operationsdauer 11 Minuten.

V. Fall.

Graues Kaninchen, 1590 gr. Blut: 88 gr = 83 ccm.

Ca. 240 Pulse. Es werden in $1^1/_2$ Minute 12 ccm einer 10 % Lösung in die linke Jugularvene infundirt; das Thier verfällt in heftige clonische Krämpfe, Athmung wird sehr unregelmässig, einige tiefe Athemzüge, Dyspnoeerscheinungen. Die Infusion wird sofort abgebrochen. Die Respiration wird allmählich regelmässiger, aber ist sehr schnell. Puls ca. 200. Nach Behandlung der Wunde — strenge Antisepsis konnte leider nicht durchgeführt werden — wird das Thier losgebunden; es kann sich zunächst nicht auf den Beinen halten, sondern liegt collabirt da. Nach $^1/_4$ Stunde hat es sich etwas erholt und sitzt in zusammengekauerter Stellung. Lässt häufig und viel blassen Urin, an dem eine röthliche Färbung nicht zu bemerken ist. Das Thier entwickelt grossen Durst. Am Nachmittag ist der Zustand des Thieres nicht verändert. Fünf Stunden post operationem treten plötzlich Krämpfe ein und der Tod erfolgte sehr schnell.

**

J : Bltm = 1 : 7. Operationsdauer 25 Minuten.

Sectionsbefund:

Die Bauchvenen sind übernormal gefüllt. Leber äusserst blutreich. Das ganze Herz von Blut ausgedehnt, im rechten Herzen grosse, weiche Blutgerinnsel. Lungen lufthaltig, in den hintern Partieen besonders blutreich. Nieren gleichfalls äusserst blutreich. Blase enthält ein wenig völlig klaren, hellgelblichen Urin.

VI. Fall.

Graues Kaninchen, 1090 gr. Blut: 60.5 gr = 57 ccm.

Ca. 220 Pulse. In 1 Min. werden in die linke Jugularvene 9 ccm einer 7,5 % Lösung infundirt. Das Thier zeigt während des Versuches kaum merkliche Unruhe. Nachdem es losgebunden, ist es noch ein wenig matt, — wohl Folge der in diesem Falle 45 Minuten dauernden Operation — erholt sich aber sehr schnell wieder und zeigt ganz normales Verhalten.

J : Bltm = 1 : 7.

VII. Fall.

Weisses Kaninchen, 1380 gr. Blut: 77 gr = 73 ccm.

Ca. 220 Pulse. Nachdem in 1 1/2 Minuten 10 ccm einer 5% Kochsalzlösung in die linke Jugularvene infundirt, treten starke Convulsionen ein. Die Pupille ist erweitert, die Respiration ist sehr schnell und oberflächlich; das Thier ist entschieden in grosser Gefahr. Die Infusion wird abgebrochen. Nach kurzer Zeit erholt sich das Thier, die Pupille wird wieder normal, der Herzschlag ca. 240. Als das Thier vom Operationstisch hommt, ist es fast vollkommen munter; säuft viel und nimmt auch Futter an.

J : Bltm = 1 : 7. Operationsdauer 20 Minuten.

VIII. Fall.

Graues Kaninchen, 1250 gr. Blut: 70 gr = 66 ccm.

Ca. 240 Pulse. In 4 1/4 Minuten werden dem Thier 50 ccm einer 3 1/2 % Kochsalzlösung in die linke Jugularvene infundirt. Nachdem in 3/4 Minute 15 ccm eingeflossen waren, wurde die Infusion ca. 1/2 Minute unterbrochen, weil das Thier Convul-

sionen bekam; als die restirenden 35 ccm eingeflossen sind wird das Thier wieder unruhig; die Infusion wird jetzt abgebrochen. Während der Versorgung der Wunde hat sich das Thier schon so erholt, dass es völlig munter vom Operationstisch kommt. Die Pulszahl betrug nach der Infusion ca. 270.

J : Bltm = 1,0 : 1,3, Operationsdauer 45 Minuten.

IX. Fall.

Graues Kaninchen, 1270 gr. Blut: 70,5 gr = 66,5 ccm.

Ca. 260 Pulse. Während der Freilegung der Jugularvene erleidet das Thier einen geringen Blutverlust. In 9 Min. werden dem Thiere 85 ccm einer $2^1/_2$ % Kochsalzlösung in die linke Jugularvene infundirt. Das Thier verhält sich ganz ruhig dabei. Gegen Ende der Infusion lässt es eine grössere Quantität klaren, hellgelblichen Urin; diese Erscheinung wiederholt sich während der Versorgung der Wunde noch zweimal. Der aufgefangene Urin ist eiweissfrei. Das losgebundene Thier zeigt anfangs einige Mattigkeit, erholt sich jedoch sehr schnell wieder und ruft die Infusion durchaus keine wahrnehmbaren Erscheinungen hervor.

J : Bltm = 1,7 : 1,3. Operationsdauer 25 Minuten.

X. Fall.

gr. Kaninchen 1280 gr. Blut: 71 gr = 67 ccm.

Ca. 240 Pulse. In $6^1/_2$ Minute werden 70 ccm einer 1% Kochsalzlösung in die linke Jugularvene infundirt. Zeichen von Dyspnoe machen sich nicht bemerklich. Gegen das Ende der Infusion tritt ein krampfhaftes Zittern der hintern Extremitäten ein; der Puls ist ca. 220. Nach Versorgung der Wunde springt das Thier, sich selbst überlassen, munter umher, nimmt Wasser und Futter an wie ein völlig gesundes Thier. —

J : Bltm = 1 : 1. Operationsdauer 20 Minuten.

Neben einigen aus andern Gründen verunglückten Versuchen starben 2 Kaninchen in Folge von eingetretenen Luftblasen in das Gefässsystem. Ein eigenthümliches Geräusch zeigte den Eintritt derselben an; wenige Secunden hierauf war auch im Herzen des Thieres selbst ein glucksendes Geräusch vernehmbar und das Thier verschied sehr schnell.

Schema der Versuche:

I. Versuch $^3/_4$ Min. 20 % Lösung 5 ccm † 1 : 10.
II. „ $1^3/_4$ „ 15 „ 16 „ † 1 : 7,5.
III. „ $4^3/_4$ „ 15 „ 9 „ † 1 : 7.
(Drei Minuten Zwischenpause.)
IV. „ $3^1/_2$ Min. 10 % Lösung 30 ccm † 1 : 2.
V. „ $1^1/_2$ „ 10 „ 12 „ * 1 : 7.
Das Versuchsthier Nr. 5 starb nach 5 Stunden.
VI. „ 1 „ $7^1/_2$ „ 8 „ * 1 : 7.
VII. „ $1^1/_2$ „ 5 „ 10 „ * 1 : 7.
VIII. „ $4^1/_4$ „ $3^1/_2$ „ 50 „ * 1,0 : 1,3.
($^1/_2$ Minute Zwischenpause.)
IX. „ 9 Min. $2^1/_2$ % Lösung 85 „ * 1,7 : 1,3.
X. „ $6^1/_2$ „ 1 „ 70 „ * 1 : 1.

Vita.

Ich, Karl Gottfried Hermann Eberius, Sohn des verstorbenen Mühlenbesitzers Gottfried Friedrich Eberius, bin am 31. X. 1856 zu Döllnitz bei Halle a. S. geboren. Meine Gymnasialbildung erhielt ich auf dem hiesigen Stadtgymnasium und der Thomasschule zu Leipzig, welche ich Ostern 1878 mit dem Zeugniss der Reife verliess. Ich studirte in Heidelberg, Leipzig, Erlangen und Halle. Am Schluss des Sommersemesters 1880 bestand ich in Erlangen das Tentamen physicum. In dem Prüfungsjahre 1882/83 unterzog ich mich in Halle der medicinischen Staatsprüfung, deren Schluss ich am 26. Mai a. c. bestand.

Während meiner Studienzeit hörte ich die Vorlesungen der Herren Professoren:

In Heidelberg: Nuhn, Gegenbaur, Kühne, Bunsen, Kossmann.

In Leipzig: Ludwig, His, Braune, Hankel, Kolbe, Karstanjen.

In Erlangen: J. v. Gerlach, Rosenthal, Lommel. Volhard, Zenker, Leube, Zweifel, Heinecke, Filehne, Fleischer, Penzold, L. Gerlach.

In Halle: Ackermann, Fritzsch, Graefe, Olshausen, Volkmann, Weber, Welker, Harnack, Oberst, Pott.

Allen diesen Herren sage ich an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank.

Thesen.

I.

Bei Ileus ist die Laparotomie indicirt.

II.

Bei Ecclampsia porturientium ist die Beendigung der Geburt das wirksamste Therapeuticum.